

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 24 141 A 1

51 Int. Cl.⁸:
G 01 N 21/31
B 41 F 7/38
B 41 F 33/00

21 Aktenzeichen: P 43 24 141.7
22 Anmeldetag: 19. 7. 93
43 Offenlegungstag: 18. 3. 95

DE 43 24 141 A 1

71 Anmelder:

Krieg, Gunther, Prof. Dr.-Ing., 76227 Karlsruhe, DE;
Unisensor Sensorsystem GmbH, 76131 Karlsruhe, DE

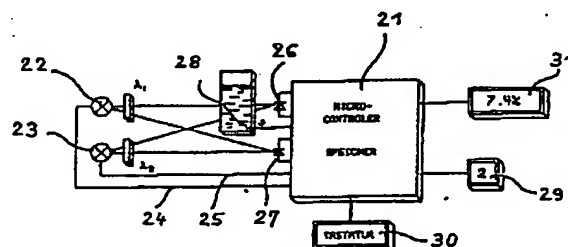
72 Erfinder:

Koukolitschek, Karl, Dipl.-Ing. (FH), 76189 Karlsruhe,
DE; Krieg, Gunther, Prof. Dr.-Ing., 76227 Karlsruhe,
DE; Maier, Wilfried, 76056 Sulzfeld, DE; Walker,
Karlheinz, Dr., 76276 Ettlingen, DE; Wobig, Rüdiger,
Dipl.-Ing. (FH), ZZ

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen, präzisen und zuverlässigen Bestimmung und Steuerung des Isopropanol - Gehaltes in Feuchtmitteln in Druckmaschinen

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Minimierung bzw. Eliminierung des Querempfindlichkeitseinflusses von Zusatzkomponenten in Druckfeuchtmitteln für Druckprozesse bei der spektroskopischen Erfassung von Isopropanol, indem die Feuchtmittelzusätze in verschiedene Klassen eingeteilt werden und jede Feuchtmittelklasse mit einem Korrekturwert versehen wird.



DE 43 24 141 A 1

Im Bereich der Druckindustrie spielt die genaue Bestimmung und Dosierung des Isopropanolgehaltes eine wesentliche Rolle. Das Isopropanol hat die Aufgabe, eine gleichmäßige Benetzung der Druckwalze mit Feuchtmitteln zu gewährleisten.

Aufgrund seines niedrigen Siedepunktes findet aber eine kontinuierliche Verdampfung des Isopropanoles beim Drucken statt. Dies hat zum einen die Folge, daß der Isopropanolgehalt abnimmt und zur Gewährleistung eines gleichmäßig guten Druckes kontinuierlich gemessen und nachdosiert werden muß. Zum anderen führt die Verdunstung insbesondere bei der derzeit hohen Isopropanolkonzentration zu einer drastischen Zunahme des Isopropanols in der Umgebungsluft der Druckmaschinen, verbunden mit einer deutlichen Umweltbelastung, insbesondere beim Bedienungspersonal in der Druckerei. Aufgrund von derzeit greifenden gesetzlichen Bestimmungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes muß der Isopropanolgehalt im Druckfeuchtmittel deutlich reduziert werden. Damit auch unter diesen Bedingungen problemlos gedruckt werden kann, muß der Isopropanolgehalt exakt gemessen und weit besser als bisher konstant gehalten werden.

Stand der Technik ist die kontinuierliche Erfassung des Isopropanolgehaltes mit automatischen Aräometer-Systemen. Diese Systeme basieren auf der Dichtemessung mittels Spindeln (Aräometern). Diese sind sehr störanfällig und können prinzipiell nur bei hohen Isopropanolgehalten (über 10% vol.) eingesetzt werden.

Im Bereich der angestrebten Isopropanolkonzentration zwischen 2% vol. und 8% vol. versagen diese vollständig, insbesondere beim Einsatz von neuartigen Feuchtmittelzusätzen mit hoher Dichte (z. B. glykolphaltigen Substanzen).

Bekannt ist ein Verfahren zur Messung des Alkoholgehaltes der Feuchtflüssigkeit von Offset-Druckmaschinen (Offenlegungsschrift DE 38 28 325 A1). Dies mißt indirekt und läßt sich nicht zur industriellen, kontinuierlichen Messung einsetzen.

Die direkte Messung des Alkoholgehaltes in Flüssigkeiten ist aus P 41 38 419.9 bekannt, wobei das aus DE 36 15 259 und DE 36 15 260 bekannte "4-Strahl-Verfahren" zur Anwendung kommt. Aus P 40 30 960.A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem die beiden Lichtquellen gleichzeitig, aber mit verschiedenen Frequenzen getaktet werden.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Realisierung der exakten und kontinuierlichen Isopropanolbestimmung in Druckfeuchtmitteln mit folgenden Vorteilen:

- kontinuierliche Messung
- hohe absolute Genauigkeit, auch bei niedrigen Isopropanol-Konzentrationen
- Einbeziehung von Feuchtmittelzusätzen in die Messung und automatische Korrektur auf absolute Konzentrationen
- direkte Steuerungsmöglichkeit für Dosiereinheit
- hohe Zuverlässigkeit, dadurch industriell einsetzbar
- unabhängig von gelösten Salzen, Schmutzteilen und Farbstoffen im Feuchtmittel.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zusätzlich zu einer optischen Absorptionsmessung unter Ausnutzung der C-H-Absorption des

Isopropanol-Moleküls, die Meßwertveränderungen durch die verschiedenen Inhaltsstoffe der Feuchtmittelzusatzstoffe erfaßt und in die Ermittlung des absoluten Isopropanolgehaltes mit einbezogen werden.

Die Erfindung wird im folgenden am Beispiel der Fig. 1 bis 3 erläutert.

In Fig. 1 ist das Meßprinzip dargestellt. Das von der Strahlungsquelle (1) ausgesandte Licht wird durch das optische Interferenzfilter (2) auf den für die Alkoholabsorption relevanten Bereich (z. B. um 1,7 µm) gefiltert. Dieser Lichtstrahl (3) wird durch die in der Meßzelle (7) befindlichen Alkoholmoleküle (4) geschwächt. Der so geschwächte Lichtstrahl (5) trifft auf den Strahlungssensor (6). Mit einem Temperatursensor (8) wird die tatsächliche Temperatur T in der Meßzelle (7) ermittelt. Aus der selektiven Lichtschwächung (3)/(5) wird gemäß dem Beer'schen Gesetz die Konzentration der Alkoholmoleküle bestimmt.

Eine zweite Strahlungsquelle (10) (z. B. bei 1,6 µm) ermöglicht in Verbindung mit einem Referenz-Strahlungssensor (11) unter Einsatz des aus DE 36 15 259, sowie aus DE 36 15 260 bekannten "Vierstrahl-Verfahrens" Einflüsse durch Intensitätsschwankungen der Strahlungsquellen (1), (9) bzw. Empfindlichkeitsschwankungen der Strahlungssensoren (6), (11) zu eliminieren.

Die Untersuchung einer Vielzahl von Feuchtmittelzusatzstoffen hat überraschenderweise gezeigt, daß in dem Spektralbereich, in dem die Isopropanolkonzentration gemessen wird, sich diese Feuchtmittel-Zusatzstoffe bezüglich des Einflusses auf den Isopropanol-Meßwert in Bereiche (Klassen) mit gleichem Korrekturwert zusammenfassen lassen.

In Fig. 2 ist beispielhaft das Absorptionsspektrum von dem Feuchtmittelzusatzstoff Hydrofast 9005 (12) mit geringem Einfluß (Klasse 1) sowie ein Feuchtmittelzusatzstoff Emerald (13) mit größerem Korrektureinfluß (Klasse 4) im Vergleich zu Wasser (14) zu sehen.

Die Meßvorrichtung mit Microcontroller und Speicherbaustein ist in Fig. 3 dargestellt.

Vom Microcontroller (21) werden die Strahlungsquellen (22, 23) über die Steuerleitungen (24), (25) mit unterschiedlichen Taktfrequenzen f₁, f₂ moduliert, so daß die an den Strahlungssensoren (26), (27) ankommenden Signale durch Einsatz des lock-in-Prinzips (wie aus P 40 30 960.A1 bekannt) simultan gemessen werden können.

Die erfindungsgemäß nach Klassen eingeteilten Feuchtmittel-Zusatzstoffe werden über die Tastatur (30) z. B. über den Produktnamen eingegeben, im Speicher des Microcontrollers (21) abgelegt und zur Kontrolle auf dem Display (29) angezeigt. Im Microcontroller wird die bei den Feuchtmittel-Klassen zu erwartende Meßwertveränderung durch entsprechende mathematische Korrektur in die Ermittlung des absoluten Isopropanolgehaltes mit einbezogen. Der tatsächliche Isopropanolgehalt der Feuchtflüssigkeit wird auf der Anzeige (31) dargestellt und steht zusätzlich an einer Rechner-Schnittstelle für Steuerzwecke zur Verfügung.

Die Ermittlung des jeweiligen Korrekturwertes erfolgt dabei so, daß einem Isopropanol/Wasser-Gemisch bekannter Zusammensetzung das jeweilige Feuchtmittel zugemischt wird, die dadurch bewirkte Änderung der Anzeige des Meßsystems erfaßt und die Größe der Abweichung von diesem Gemisch bestimmt wird. Anschließend erfolgt die Abspeicherung des Feuchtmittels in die zugehörige Klasse. Da der Querempfindlichkeitswert von der jeweiligen Isopropanol-Konzentration abhängt, wird bei vorgegebenem Feuchtmittel dieser Ein-

fluß bei verschiedenen Isopropanol-Konzentrationen erfaßt und als Funktion, z. B. als Polynom n-ten Grades, abgespeichert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur exakten und kontinuierlichen Bestimmung des Isopropanolalkoholgehaltes in Feuchtmitteln von Druckmaschinen unter Einsatz verschiedenster Feuchtmittelzusätze und unter Verwendung absorptionspektroskopischer Methoden, wobei zwei mit verschiedenen Frequenzen getaktete IR-Strahlenquellen verwendet werden, denen jeweils IR-Interferenzfilter nachgeschaltet sind, bei Anwendung des "4-Strahl-Verfahrens", dadurch gekennzeichnet, daß der Querempfindlichkeitseinfluß von Zusatzkomponenten im Druckfeuchtmittel eliminiert wird, indem die Feuchtmittelzusätze in verschiedene Klassen eingeteilt werden und daß jede Feuchtmittelzusatz-Klasse mit demselben Korrekturwert versehen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Möglichkeit der Eingabe von Feuchtmittelklassen vorgesehen ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Korrekturwert als Funktion der Isopropanolalkoholkonzentration berechnet und abgespeichert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Polynom n-ten Grades eingesetzt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Funktion eine Gerade zur Korrektur herangezogen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur als Tabelle im Speicher des Microcomputers eingegeben wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktion und die Tabellen bestimmt werden, indem Eichlösungen mit entsprechenden Feuchtmittelkonzentrationen und Isopropanolkonzentrationen angesetzt werden, so daß aus diesen Korrekturwerte ermittelt werden können.
8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß Alkohol-Ersatzstoffe mit in die Klasse der Zusatzstoffe aufgenommen werden.
9. Vorrichtung zur exakten und kontinuierlichen Bestimmung des Isopropanolalkoholgehaltes in Feuchtmitteln von Druckmaschinen unter Einsatz verschiedenster Feuchtmittelzusätze und unter Verwendung absorptionspektroskopischer Methoden, wobei zwei mit verschiedenen Frequenzen getaktete IR-Strahlenquellen (1, 9, 22, 23) verwendet werden, denen jeweils IR-Interferenzfilter (2, 10) nachgeschaltet sind, bei Anwendung des "4-Strahl-Verfahrens" Fig. 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querempfindlichkeitseinfluß von Zusatzkomponenten im Druckfeuchtmittel eliminiert wird, indem die Feuchtmittelzusätze (12, 13) in verschiedene Klassen eingeteilt werden und daß die Feuchtmittel jeder Klasse mit demselben Korrekturwert versehen werden.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Möglichkeit der Eingabe von Feuchtmittelklassen über eine Tastatur (30) vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 10, dadurch

gekennzeichnet, daß der Korrekturwert als Funktion der Isopropanolalkoholkonzentration berechnet und im Speicher (21) abgespeichert wird.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß für die Berechnung des Korrekturwertes im Mikrocomputer (21) eine Polynom-Funktion n-ten Grades eingesetzt wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß über die Tastatur (30) die Korrektur als Tabelle im Speicher des Microcomputers (21) eingegeben wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerselte -

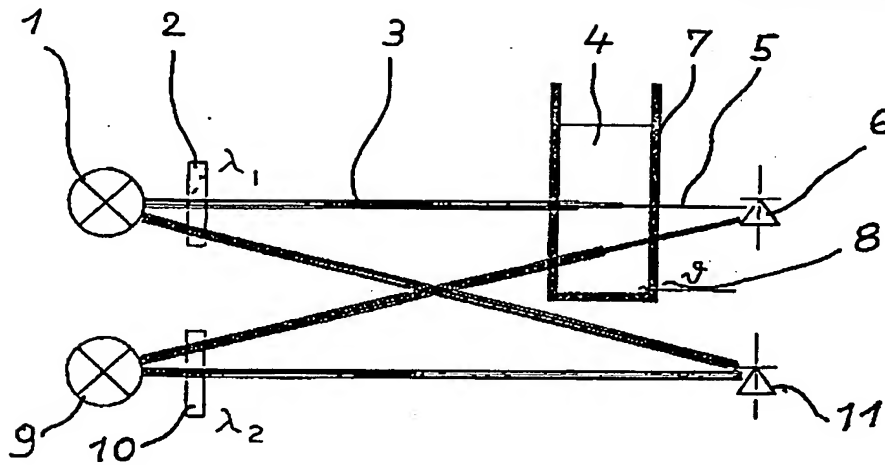


Fig. 1 Meßprinzip

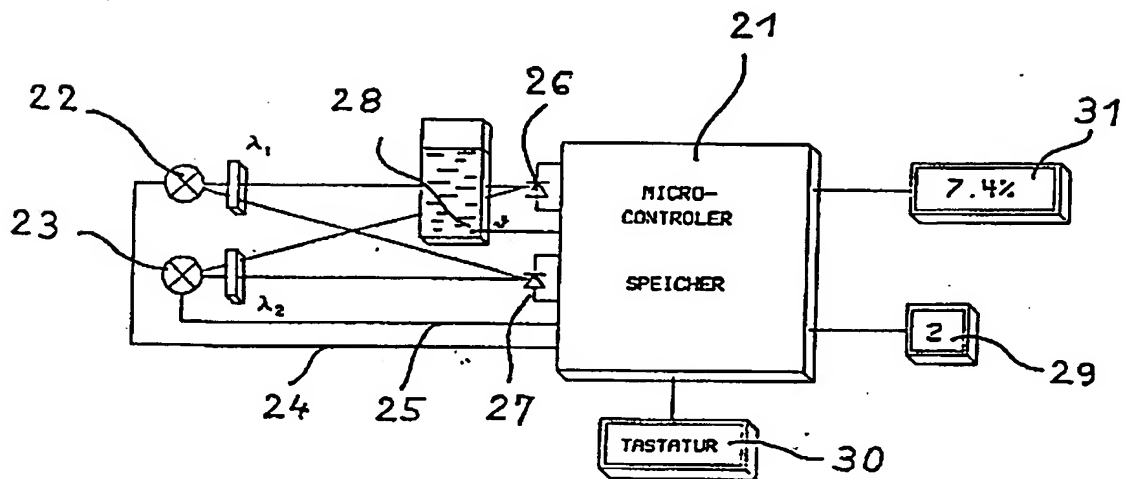
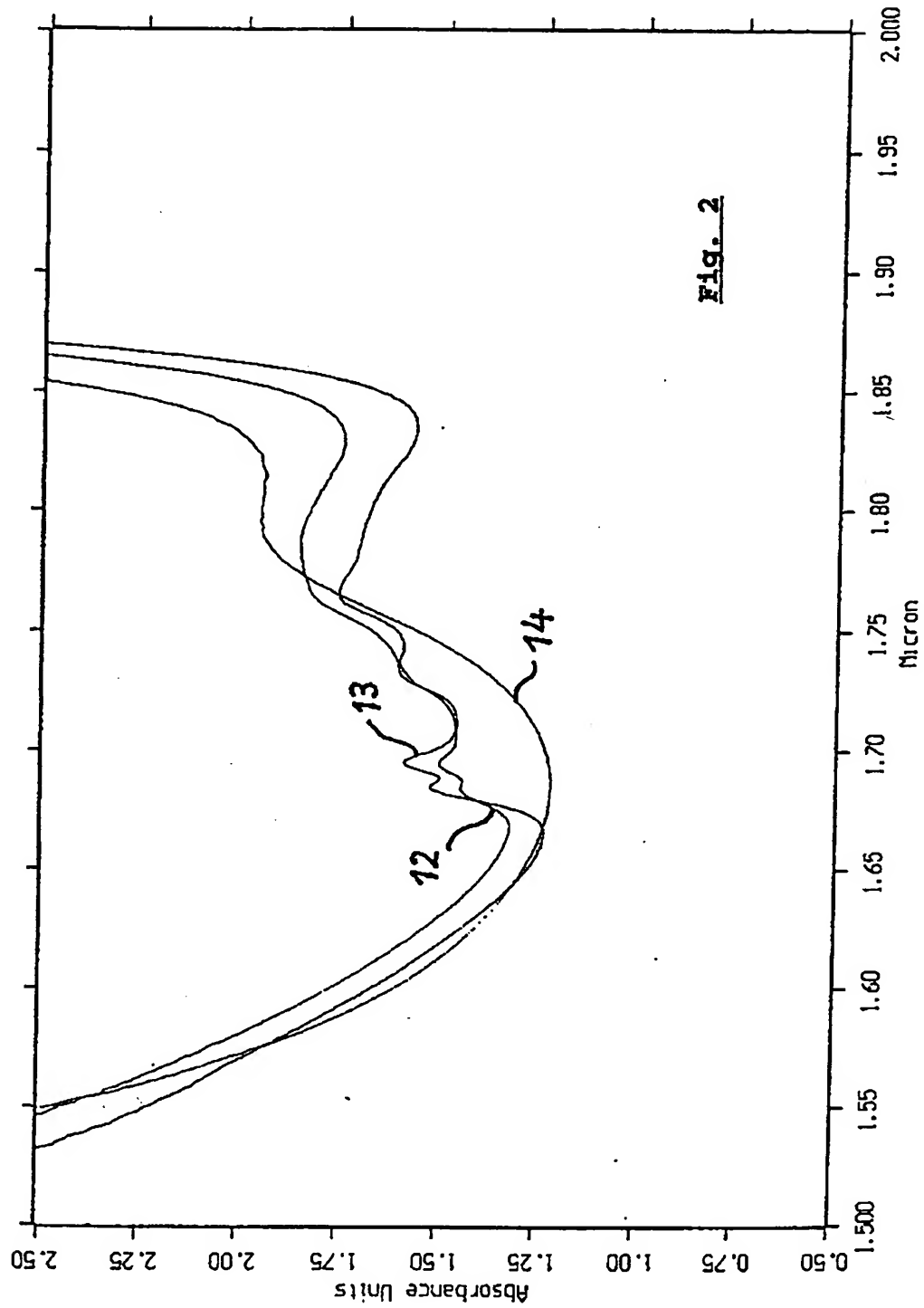


Fig. 3 Meßvorrichtung
mit Microcontroller und Speicherbaustein



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.